

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

Doc Ref. FK5
Appl. No. 10/822,855

<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6: B29C 45/27, 45/30</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/02129</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Januar 1997 (23.01.97)</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 45%; border: none; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH96/00242</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1996 (01.07.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 1928/95-6 30. Juni 1995 (30.06.95) CH</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: STERN, Christian [CH/CH]; Flachser, CH-3234 Vinelz (CH).</p> <p>(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH- 8029 Zürich (CH).</p> </td> <td style="width: 5%; border: none; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH96/00242</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1996 (01.07.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 1928/95-6 30. Juni 1995 (30.06.95) CH</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: STERN, Christian [CH/CH]; Flachser, CH-3234 Vinelz (CH).</p> <p>(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH- 8029 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH96/00242</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1996 (01.07.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 1928/95-6 30. Juni 1995 (30.06.95) CH</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: STERN, Christian [CH/CH]; Flachser, CH-3234 Vinelz (CH).</p> <p>(74) Anwalt: FREI PATENTANWALTSBÜRO; Postfach 768, CH- 8029 Zürich (CH).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Mit geänderten Ansprüchen.</i></p>			

(54) Title: **PLASTIC INJECTION MOULDING NOZZLE**

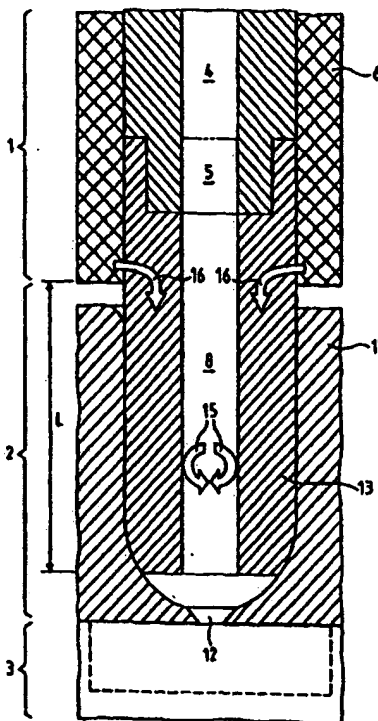
(54) Bezeichnung: **DÜSE ZUR SPRITZGUSSVERARBEITUNG VON KUNSTSTOFFEN**

(57) Abstract

A plastic injection moulding nozzle with a heat source (6), a gate (12) and a molten material flow channel (8) contains at least one temperature-equalising element (13) that reduces the difference between the temperature of the molten material in the heated part (1) of the nozzle and the temperature of the molten material in the gate (12) in the non-heated part (2) of the nozzle by heat conductivity (16), heat insulation and/or heat reflection. The temperature equalising element (13) preferably surrounds the flow channel (8).

(57) Zusammenfassung

Eine Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen mit einer Wärmequelle (6), einem Anschnitt (12) und einem Durchflusskanal (8) für den Transport von Schmelzgut beinhaltet mindestens ein temperaturnausgleichendes Element (13). Das temperaturnausgleichende Element (13) verringert die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im beheizten Düsenteil (1) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) im unbeheizten Düsenteil (2), indem es Wärmeleitung (16), Wärmeisolation und/oder Wärmereflexion (15) ausnützt. Es umgibt vorzugsweise den Durchflusskanal (8).



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LJ	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Letland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauritanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

DÜSE ZUR SPRITZGUSSVERARBEITUNG VON KUNSTSTOFFEN

Die Erfindung betrifft eine Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen.

- In einer Spritzgussmaschine wird üblicherweise zunächst Kunststoffgranulat
- 5 erhitzt und zu einer Kunststoffschmelze verflüssigt. Die Kunststoffschmelze gelangt durch eine Düse über einen Anschnitt am Düsenkopf zu einem Kunststoffformteil. Die Düse verfügt über eine Wärmequelle; die Wärmequelle kann entweder als direkte Heizung am Düsenkörper oder indirekt, mittels Wärmeleitung von anderen Teilen der Vorrichtung, Wärme an die Düse abgeben.
- 10 Unbeheizte Düsen nehmen Wärme von einem Verteiler bzw. Heisskanalblock oder von einem beheizten Zylinder der Spritzgussmaschine auf.

- Ein Problem bei solchen Düsen ist immer der Temperaturabfall im unbeheiz-
- 15 ten Düsenteil. Im Bereich der Wärmequelle ist die Temperatur der Kunststoffschmelze hoch, im wesentlichen gleich derjenigen der Wärmequelle. Wegen Wärmeverlusten infolge von Wärmeleitung, Konvektion und Strahlung nimmt jedoch die Temperatur der Kunststoffschmelze mit wachsendem Abstand vom beheizten Bereich ab. Am Anschnitt des Düsenkopfes kann sie
- 20 wesentlich niedriger sein als im beheizten Bereich.

Der Temperaturabfall in der Düse kann zu fatalen Störungen des ganzen Verarbeitungsablaufs führen. Sobald die Temperatur der Kunststoffschmelze unter dem Kristallitschmelzpunkt des Kunststoffes liegt, friert das Schmelzgut ein, und die Düse wird funktionsunfähig. Will dies der Anlagenbediener durch
5 eine Erhöhung der Heizleistung verhindern oder rückgängig machen, so kann es geschehen, dass das Schmelzgut durch Überhitzung im beheizten Bereich beschädigt wird.

10 Abgesehen von solchen Störungen haben konventionelle Spritzgussdüsen noch weitere Nachteile. Die oben beschriebenen Probleme machen die Bedienung und Überwachung der Anlage personalintensiv. Jeder Kunststoff ist nur in einem bestimmten Temperaturfenster verarbeitbar. Deshalb muss idealerweise für einen bestimmten Kunststoff die Düse so dimensioniert werden, dass an
15 ihrem Eingang die maximale Verarbeitungstemperatur nicht über- und an ihrem Ausgang die minimale Verarbeitungstemperatur nicht unterschritten wird. Eine Verarbeitung von verschiedenen Kunststoffen mit derselben Düse kann also problematisch sein. Auch wenn eine bestimmte Düse den für einen bestimmten Kunststoff erforderlichen Temperaturbereich einhält, so kann sich
20 ein grosser Temperaturabfall während der Verarbeitung trotzdem nachteilig sowohl auf das Fliessverhalten der Kunststoffschmelze in der Düse als auch auf die Eigenschaften des Produktes auswirken. Ein erneutes Hochfahren der Anlage nach einem Einfrieren des Kunststoffes in der Düse kann problematisch sein, weil während des Aufheizvorgangs der Kunststoff im beheizten
25 Bereich bereits geschmolzen, im Anschnittbereich jedoch noch fest sein kann.

Diese Nachteile könnten teilweise verhindert werden, indem die Düse direkt beheizt wird. Damit müssen aber andere Nachteile in Kauf genommen werden. Die Heizung - meist in Form von Heizbändern -, der zur Regelung benö-
30

tigte Thermofühler sowie die benötigten elektrischen Leitungen und Kontakte sind störungsanfällig. Sie benötigen ausserdem viel Platz im Eintauchbereich.

- 5 Zur Verminderung der oben geschilderten Probleme ist ein Heisskanalsystem mit indirekt beheiztem Wärmeleittorpedo bekannt. Bei diesem befindet sich im unbeheizten Düsenteil ein "Wärmeleittorpedo", im folgenden "Torpedo" genannt. Dieser Torpedo ist im wesentlichen ein von der Kunststoffschmelze umflossener Stab im unbeheizten Düsenteil. Er hat guten thermischen Kontakt mit dem beheizten Düsenkörper und eine hohe Wärmeleitfähigkeit. Dank
10 diesen Eigenschaften überträgt der Torpedo Wärme vom beheizten Düsenteil in den Anschnittbereich und sorgt dafür, dass die Formmasse bis in den Anschnittbereich schmelzflüssig bleibt.

- 15 Mit dem Torpedo kann zwar der Temperaturabfall im unbeheizten Düsenteil etwas vermindert werden, doch reicht diese Verminderung im allgemeinen nicht aus, um die meisten oben geschilderten Nachteile zu beheben. Auch der Torpedo kann nicht verhindern, dass viel Wärme von der Kunststoffschmelze nach aussen, ins Spritzgusswerkzeug, abfließt. Er führt zwar Wärme durch die
20 Mitte des Kanals, in welchem die Kunststoffschmelze fliesst, nach, doch geht ein grosser Teil dieser Wärme ungehindert nach aussen verloren. Ferner zeigen Berechnungen, dass zur Verminderung des Temperaturabfalls dickwandige Torpedos und breite Durchflusskanäle erforderlich sind; dies führt dazu,
25 dass der unbeheizte Düsenteil einen relativ grossen Durchmesser aufweist und viel Platz einnimmt.

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Temperaturabfall in der
30 Spritzgussdüse unter einen kritischen Wert zu verringern und die oben be-

schriebenen Nachteile bekannter Vorrichtungen zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen zu beseitigen.

- 5 Die Erfindung löst die Aufgabe durch Einfügen eines oder mehrerer temperaturnausgleichender Elemente in spezieller Anordnung in die Düse, wie in den Patentansprüchen definiert.
- 10 Die erfindungsgemässe Düse sorgt für eine bessere Wärmeverteilung und damit für ein stabileres Temperaturverhalten in der kritischen Zone einer Spritzgussdüse. Sie benützt ein oder mehrere zusätzliche temperaturnausgleichende Elemente, deren Wirkung grundsätzlich auf den drei physikalischen Phänomenen Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflexion be-
- 15 ruht. Diese Phänomene können, je nach Ausführungsform, einzeln oder miteinander kombiniert zur Anwendung gebracht werden. Durch Wärmeleitung werden Wärmeverluste ausgeglichen, durch Wärmeisolation bzw. Wärmereflexion werden Wärmeverluste vermindert.
- 20 Die temperaturnausgleichenden Elemente in der erfindungsgemässen Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen sind zusätzliche Elemente in der Düse, welche die Temperaturdifferenz zwischen dem beheizten Bereich und dem Anschnitt des Düsenkopfes mittels Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder
- 25 Wärmereflexion verringern. Sie wirken einer Abkühlung der Kunststoffschmelze entgegen und verringern somit den Temperaturabfall in der Kunststoffschmelze zwischen dem beheizten Bereich und dem Anschnitt. Mit anderen Worten: Sie gleichen die Temperatur der Kunststoffschmelze entlang ihres Weges durch die Düse und/oder den Düsenkopf aus.

In einer bevorzugten Ausführungsform umgeben die temperatenausgleichenden Elemente im wesentlichen den Durchflusskanal bzw. den Ringspalt, in welchem die Kunststoffschmelze durch die Düse und/oder den Düsenkopf fliesst. Ein temperatenausgleichendes Element kann beispielsweise als gerader Hohlzylinder oder Rohr ausgebildet sein. Mehrere temperatenausgleichende Elemente können beispielsweise als Zylinderschalen mit verschiedenen Radien, die koaxial in der Düse und/oder im Düsenkopf angeordnet sind, ausgebildet sein. Eine solche Anordnung kann die temperatenausgleichende Wirkung in der Düse verstärken.

10

Die temperatenausgleichende Wirkung der temperatenausgleichenden Elemente beruht, wie oben erwähnt, auf Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflexion. Ein temperatenausgleichendes Element kann demgemäss wärmeleitende, wärmeisolierende und/oder wärmereflektierende Eigenschaften aufweisen. Ein wärmeleitendes temperatenausgleichendes Element besteht zumindest teilweise aus einem oder mehreren wärmeleitenden Materialien wie Kupfer, einer Kupferlegierung oder Stahl. Es steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Bereich, nimmt von diesem Wärme auf, leitet sie in Richtung Anschnitt und gibt sie an die Kunststoffschmelze ab, wodurch es Wärmeverluste ausgleicht. Ein wärmeisolierendes temperatenausgleichendes Element schirmt das Düseninnere, einen eventuell vorhandenen Torpedo und eventuelle andere temperatenausgleichende Elemente thermisch gegen aussen ab und vermindert somit durch Wärmeleitung verursachte Wärmeverluste der Kunststoffschmelze. Es kann aus einem wärmeisolierenden Material wie Kunststoff oder Keramik oder auch aus einer Luftschicht bestehen. Ein wärmereflektierendes temperatenausgleichendes Element reflektiert Wärme ins Düseninnere zurück und vermindert somit durch Wärmestrahlung verursachte Wärmeverluste der Kunststoffschmelze. Es kann beispielsweise aus einer Aluminium- und/oder Chrom-Nickel-Schicht bestehen. In bestimmten Ausführungsformen ist es unter Umständen nicht möglich, exakt zwischen wär-

30

meleitenden, wärmeisolierenden und/oder wärmereflektierenden temperaturausgleichenden Elementen zu unterscheiden, weil ein temperaturnausgleichendes Element mehrere dieser thermischen Eigenschaften in sich vereinigen kann.

5

Ein oder mehrere temperaturnausgleichende Elemente erhöhen die Betriebssicherheit von Spritzgussverarbeitungsanlagen wesentlich. Einerseits verhindern sie unter normalen Betriebsbedingungen das Einfrieren des Schmelzgutes im
10 Anschnitt, andererseits bannen sie die Gefahr des Verbrennens oder Überhitzens des Schmelzgutes durch Vermeidung der Nachregulierung von Hand. Ausserdem ist dank dem oder den temperaturnausgleichenden Elementen die Verarbeitungstemperatur des Schmelzgutes innerhalb eines relativ kleinen Temperaturbereiches definierbar, sodass ein und dieselbe Düse für die Ver-
15 arbeitung verschiedener Kunststoffe benützt werden kann. Das Fliessverhalten der Kunststoffschmelze im unbeheizten Düsenteil und die Eigenschaften des Produktes sind besser kontrollierbar. Die erfindungsgemässe Vorrichtung ermöglicht überhaupt erst die Verarbeitung von flammgeschützten oder thermisch empfindlichen Kunststoffen oder von Kunststoffen, die ein enges Ver-
20 arbeitungstemperaturfenster aufweisen. Sie beseitigt auch die oben geschilderten Probleme beim Hochfahren einer Anlage mit in den Heisskanälen eingefrorenem Kunststoff; dadurch werden Betriebsunterbrüche problemlos möglich. Düsen mit temperaturnausgleichenden Elementen können zudem mit kleineren Durchmessern dimensioniert und damit platzsparender eingesetzt
25 werden. Ausserdem können sie bei Bedarf länger als bisher gestaltet werden.

Im folgenden wird die erfindungsgemässe Düse mit einem oder mehreren temperaturnausgleichenden Elementen anhand von Figuren detailliert beschrieben. Dabei zeigen:
30

- Fig. 1-5 schematische Längsschnitte durch verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemässe Düse,
- Fig. 6 und 7 schematische Querschnitte durch verschiedene Ausführungsformen einer erfindungsgemässen Düse,
- Fig. 8 qualitative axiale Temperaturverläufe in einer erfindungsgemässen Düse und in einer Düse gemäss dem Stand der Technik sowie entsprechende schematische Längsschnittzeichnungen und
- Fig. 9 qualitative radiale Temperaturverläufe in einer erfindungsgemässen Düse und in einer Düse gemäss dem Stand der Technik sowie entsprechende schematische Querschnittzeichnungen.

Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemässe Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen im Längsschnitt. In der Darstellung lassen sich ein beheizter Düsenteil 1 und ein unbeheizter Düsenteil oder Düsenkopf 2 erkennen, ebenso ein Kunststoffformteil 3. Kunststoffschmelze gelangt durch einen Schmelzkanal 4 in einen Düsenkopfvorraum 5. Eine Wärmequelle 6 hält die Temperatur T_H der Schmelze im Düsenkopfvorraum 5 auf einer zeitlich und örtlich konstanten, dem zu verarbeitenden Kunststoff angepassten Temperatur T_H von typischerweise ca. 300 °C. Die Wärmequelle 6 kann als Heizung in Form von Heizbändern ausgebildet sein. Eine direkte Heizung kann bei unbeheizten Düsen auch entfallen; bei einer unbeheizten Düse ist die Wärmequelle 6 ein Verteiler bzw. Heisskanalblock oder ein beheizter Zylinder der Spritzgussmaschine. Vom Düsenkopfvorraum 5 gelangt die Kunststoffschmelze in einen Durchflusskanal 8 und weiter zu einem Anschnitt 12. Durch den An-

schnitt 12 wird die Kunststoffschmelze in das Kunststoffformteil 3 gespritzt. Der unbeheizte Düsenteil 2 ist in einem Werkzeug 17 eingetaucht.

- 5 Die bis hierhin beschriebenen Bestandteile sind auch in herkömmlichen Vorrichtungen zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen zu finden. Das Wesentliche an der vorliegenden Erfindung ist ein temperatenausgleichendes Element 13, ein zusätzliches Element in spezieller Anordnung in der Düse mit der Aufgabe, den Temperaturabfall der Kunststoffschmelze in der Düse zu
- 10 minimieren bzw. zu verringern. Das temperatenausgleichende Element 13 umgibt vorzugsweise den Durchflusskanal 8; im Beispiel von Fig. 1 bildet es sogar die äussere Begrenzung des Durchflusskanals 8. Andere geometrische Anordnungen sind, wie weiter unten gezeigt wird, auch möglich. In Fig. 1 ist nur ein temperatenausgleichendes Element 13 dargestellt; eine erfindungsgemässe Düse kann aber auch mehrere temperatenausgleichende Elemente in spezieller Anordnung beinhalten.
- 15

- Das temperatenausgleichende Element 13 wirkt wärmeleitend, wärmeisolierend und/oder wärmereflektierend und ist vorzugsweise aus Materialien aufgebaut, welche mindestens eine dieser Eigenschaften in ausgeprägtem Masse aufweisen. Ein wärmeleitendes temperatenausgleichendes Element 13 steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Bereich der Vorrichtung, in Fig. 1 beispielsweise mit dem beheizten Düsenteil 1 bzw. mit der Heizung 6. So
- 20 kann es Wärme, angedeutet durch Pfeile 16, vom beheizten Düsenteil 1 aufnehmen und bis zum Anschnitt 12, entlang einer Länge L, leiten. Damit gleicht es Wärmeverluste durch Wärmeleitung aus. Es kann beispielsweise aus Kupfer, einer Kupferlegierung oder Stahl bestehen. Ein wärmeisolierendes temperatenausgleichendes Element 13 schirmt das Düsenkopfinnere 8 und/
- 25
- 30 oder eventuelle weitere temperatenausgleichende Elemente gegen aussen, beispielsweise gegen das Werkzeug 17, ab. Es kann beispielsweise aus einem

wärmeisolierenden Material wie Kunststoff, Keramik oder Sinterkeramik bestehen oder auch als Luftschicht oder Vakuumschicht ausgebildet sein. Ein wärmeres reflektierendes temperaturnausgleichendes Element reflektiert Wärme, angedeutet durch Pfeile 15, ins Düsenkopffinnere 8 zurück und vermindert somit durch Wärmestrahlung verursachte Wärmeverluste der Kunststoffschmelze. Es kann beispielsweise aus einer Aluminium- und/oder Chrom-Nickel-Schicht bestehen.

Figur 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemässen Düse. Die Hauptbestandteile beheizter Düsenteil 1 und unbeheizter Düsenteil oder Düsenkopf 2 wurden schon anlässlich der Fig. 1 erläutert, ebenso das Kunststoffformteil 3, den Schmelzkanal 4, der Düsenkopfvorraum 5, die Heizung 6 und das Werkzeug 17. Zusätzlich ist die in Fig. 2 dargestellte Düse mit einem Torpedo 9 ausgestattet. Der Torpedo 9 wird indirekt durch den beheizten Düsenteil 1 beheizt; Pfeile 10 deuten den entsprechenden Wärmefluss an. Die Kunststoffschmelze gelangt über mehrere Durchlässe 7 zu einem den Torpedo 9 umgebenden Ringspalt 14 und schliesslich an einer Torpedospitze 11 vorbei durch den Anschnitt 12 zum Kunststoffformteil 3.

20

In der Ausführungsform von Fig. 2 sind zwei temperaturnausgleichende Elemente vorhanden: ein wärmeleitendes temperaturnausgleichendes Element 13.1 und ein wärmeisolierendes temperaturnausgleichendes Element 13.2. Das wärmeleitende temperaturnausgleichende Element 13.1 steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Düsenteil 1, sodass es Wärme, angedeutet durch Pfeile 16, vom beheizten Düsenteil 1 aufnehmen und bis zum Anschnitt 12, entlang einer Länge L, leiten kann. Das wärmeisolierende temperaturnausgleichende Element 13.2, das beispielsweise eine Luftschicht sein kann, schirmt das Düsenkopffinnere, d.h. den Torpedo 9 und den Ringspalt 8, sowie das wärmeleitende temperaturnausgleichende Element 13.1 gegen das Werkzeug 17 ab.

Das wärmeleitende temperatenausgleichende Element 13.1 kann mit mindestens einem wärmeisolierenden Stützelement 18 gegen das Werkzeug 17 abgestützt bzw. geführt oder abgedichtet sein. Das wärmeleitende temperatenausgleichende Element 13.1 kann in thermischem Kontakt mit dem Torpedo 9
5 stehen oder sogar aus dem gleichen Stück gefertigt sein wie der Torpedo 9.

Eine andere Ausführungsform der erfindungsgemässen Düse zeigt Figur 3. Hier sind fünf temperatenausgleichende Elemente vorhanden: zwei wärmeleitende temperatenausgleichende Elemente 13.11 und 13.12 sowie drei wärmeisolierende temperatenausgleichende Elemente 13.21, 13.22 und 13.23. Die
10 temperatenausgleichenden Elemente 13.11, 13.12, 13.21-23 sind im wesentlichen als koaxiale gerade Hohlzylinder oder Rohre um den Durchflusskanal 8 und um ein Düseninnenrohr 19 angeordnet, wobei radial nach aussen jeweils
15 ein wärmeisolierendes auf ein wärmeleitendes temperatenausgleichendes Element folgt und umgekehrt.

Eine solche Anordnung von koaxialen temperatenausgleichenden Elementen 13.11, 13.12, 13.21-23 hat sehr gute temperatenausgleichende Eigenschaften.
20 Die Temperatur fällt kaskadenartig nach aussen leicht ab. Im Durchflusskanal 8 ist jedoch entlang einer Länge L von bis zu mehreren Zentimetern kaum ein Temperaturabfall zu beobachten. So kann also die Länge des unbeheizten Düsenteils 2 besonders gross gewählt werden, ohne dass ein nennenswerter
25 Temperaturabfall in der Düse auftritt.

Bei der Ausführungsform von Fig. 3 steht kein temperatenausgleichendes Element in Kontakt mit der Kunststoffschmelze. Dies hat den Vorteil, dass
30 die temperatenausgleichenden Elemente 13.11, 13.12, 13.21-23 mechanisch nicht stabil und abrasurfest sein müssen, dafür in Bezug auf ihre thermischen

Eigenschaften optimiert werden können. Das mit der Kunststoffschmelze in Kontakt stehende Düseninnenrohr 19 kann beispielsweise aus Warmarbeitsstahl bestehen, die wärmeleitenden temperatúrausgleichenden Elemente 13.11 und 13.12 aus einer Kupferlegierung. Die wärmeisolierenden temperatúrausgleichenden Elemente 13.21-23 können beispielsweise Luftschichten bzw. Luftspalte sein. Der Torpedo 9 kann beispielsweise aus Molybdän bestehen.

Ein weiterer Vorteil des Ausführungsbeispiels von Fig. 3 ist, dass damit unterschiedliche Temperatúrausdehnungen von Düse und Werkzeug 17 ausgeglichen werden können. Die Luftschichten 13.21-23 erlauben nämlich bis zu einem gewissen Masse Verbiegungen der Metallrohre 13.11, 13.12 und ermöglichen damit kleine Verschiebungen der Düse bezüglich des Werkzeuges 17 in radialer Richtung. Die Lösung des Temperatúrausdehnungsproblems ist besonders wichtig bei Multikopf-Düsen.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Düse ist in Fig. 4 dargestellt, aus Symmetriegründen im wesentlichen nur eine Hälfte. Die geometrische Anordnung ist ähnlich wie in Fig. 2. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass die Düse von Fig. 4 eine Kombination eines wärmereflektierenden temperatúrausgleichenden Elementes 13.3 und eines wärmeisolierenden temperatúrausgleichenden Elementes 13.2 beinhaltet. Weitere, hier nicht dargestellte Kombinationen von wärmeleitenden, wärmeisolierenden bzw. wärmereflektierenden temperatúrausgleichenden Elementen 13.1, 13.2 bzw. 13.3 sind möglich und gehören auch zur Erfindung.

Die Figuren 5-7 befassen sich mit der geometrischen Form der temperatúrausgleichenden Elemente; ihre innere Struktur, Beschaffenheit und physikalische Funktionsweise spielt dabei eine untergeordnete Rolle. In den Figuren 1-

4 haben die temperatenausgleichenden Elemente 13 bzw. 13.1, 13.2 bzw. 13.11, 13.12, 13.21-23 die Form von geraden Hohlzylindern oder Rohren. Dies muss nicht notwendigerweise so sein; aus thermo- oder hydrodynamischen Erwägungen könnten sich andere Formen als vorteilhafter erweisen. Ein Beispiel dazu gibt die Figur 5. Hier hat das wärmeleitende temperatenausgleichende Element 13.1 die Form eines hohlen geraden Kegelstumpfes, der nach unten zusammenläuft. Im oberen Teil der Düse wird so ein "Reservoir" gebildet.

10

Die Figuren 6 und 7 zeigen schematische Querschnitte durch erfindungsgemäße Düsen. Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch die in Fig. 2 mit VI-VI bezeichnete Ebene. Die temperatenausgleichenden Elemente 13.1 und 13.2 haben im Querschnitt die Form von konzentrischen Kreislagen mit verschiedenen Radien. Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch die in Fig. 3 mit VII-VII bezeichnete Ebene. Die temperatenausgleichenden Elemente 13.11, 13.12, 13.21-23 haben im Querschnitt die Form von konzentrischen Kreislagen mit verschiedenen Radien. Kombinationen der gezeigten Beispiele und weitere, auch nicht kreissymmetrische geometrische Querschnittformen der temperatenausgleichenden Elemente sind natürlich möglich.

20

Die Figuren 8 und 9 befassen sich mit Temperaturverläufen in der Düse. Als Beispiel wird eine erfindungsgemäße Düse mit einem wärmeleitenden temperatenausgleichenden Element 13.1, einem wärmeisolierenden temperatenausgleichenden Element 13.2 und einem Torpedo 9, wie in den Figuren 2 und 6, betrachtet. Wenn das oder die temperatenausgleichenden Elemente eine andere physikalische Wirkungsweise besitzen, wenn sie eine andere als die hier dargestellte geometrische Form haben oder wenn der Torpedo 9 fehlt, so können sich die Temperaturverläufe geringfügig verändern. Die vorteilhafte Wir-

25

30

kung der temperatenausgleichenden Elemente bleibt aber dieselbe: möglichst gute Erhaltung der Schmelzguttemperatur gegen den Anschnitt 12 hin.

- 5 In Fig. 8 werden qualitative axiale Temperaturverläufe mit temperatenausgleichenden Elementen und ohne temperatenausgleichende Elemente betrachtet. Auch der dazugehörige Längsschnitt durch die Düse ist schematisch dargestellt, wobei die Situation mit temperatenausgleichenden Elementen in der oberen und die Situation ohne temperatenausgleichende Elemente in der unteren Längsschnitthälfte dargestellt ist. Es bezeichnen, jeweils als Funktion der Ortskoordinate x:

- 10 $T_{A+}(x)$ die Torpedotemperatur entlang dem Schnitt A mit temperatenausgleichenden Elementen 13.1, 13.2,
 $T_A(x)$ die Torpedotemperatur entlang der Linie A ohne temperatenausgleichende Elemente,
15 $T_B(x)$ die Temperatur an der Innenseite des innersten temperatenausgleichenden Elementes 13.1 entlang der Linie B und
 $T_C(x)$ die Schmelzguttemperatur entlang der Linie C ohne temperatenausgleichende Elemente.

20

Im Düsenkopfvorraum 5 hält die Heizung 6 alle Elemente und die Kunststoffschmelze auf der Temperatur T_H von typischerweise 300 °C. Ohne temperatenausgleichendes Element nimmt die Torpedotemperatur $T_A(x)$ wegen Wärmeverlusten ins Werkzeug 17 mit einer typischen Temperatur von 100 °C mit wachsendem x ab bis zum Wert $T_A(L)$ ($< T_H$) bei der Torpedospitze 11. Das Schmelzgut erleidet ohne temperatenausgleichende Elemente noch grössere Wärmeverluste, so dass seine Temperatur $T_C(L)$ beim Anschnitt 12 wesentlich niedriger ist als $T_A(L)$.

30

Mit temperaturlausgleichenden Elementen hingegen nimmt die Torpedotemperatur $T_{A+}(x)$ mit wachsendem x nur schwach ab bis zum Wert $T_{A+}(L)$ ($> T_{A-}(L)$) bei der Torpedospitze 11. Auch die Temperatur $T_B(x)$ an der Innenseite des innersten temperaturlausgleichenden Elementes 13.1 nimmt mit wachsendem x ab, aber weniger stark als $T_C(x)$, denn das temperaturlausgleichende Element 13.1 ist ein guter Wärmeleiter und steht in thermischem Kontakt mit dem beheizten Düsenteil 1. Berechnungen und Erfahrungen aus der Praxis bestätigen die intuitive Vermutung, dass für die vorliegende Anordnung die Temperatur $T_B(x)$ an der Innenseite des temperaturlausgleichenden Elementes 13.1 ungefähr gleich $T_{A+}(x)$ ist. Zusammenfassend lassen sich also folgende Beziehungen zwischen den betrachteten Temperaturen aufstellen:

$$T_H > T_{A+}(L) > T_{A-}(L) \approx T_B(L) > T_C(L) .$$

Die Schmelzguttemperatur $T_S(x)$ liegt in der Situation mit temperaturlausgleichenden Elementen zwischen $T_{A+}(x)$ und $T_B(x)$:

$$T_{A+}(x) \geq T_S(x) \geq T_B(x) .$$

In Figur 9 werden qualitative radiale Temperaturverläufe an einem festen Ort x_0 betrachtet, wobei $0 < x_0 \leq L$ gilt; Abszisse ist der Radius r . Auch der dazugehörige Querschnitt durch die Düse ist schematisch gezeigt. Die Situation mit temperaturlausgleichenden Elementen ist in der linken und die Situation ohne temperaturlausgleichende Elemente in der rechten Bildhälfte dargestellt. Die Buchstaben A, B und C entsprechen den in Fig. 8 definierten Linien. Mit temperaturlausgleichenden Elementen und ohne temperaturlausgleichende Elemente nimmt die Temperatur nach aussen bis zur Werkzeugtemperatur T_w ab. Wiederum wird hier die vorteilhafte Wirkung der temperaturlausgleichenden Elemente ersichtlich: Sie bewirken, dass die Schmelzguttemperatur $T_S(x_0)$ und die Torpedotemperatur $T_{A+}(x_0)$ höher sind als ohne temperatur-

ausgleichende Elemente. Wie schon anlässlich der Fig. 8 diskutiert, ist die Temperatur $T_B(x_0)$ an der Innenseite des innersten temperaturnausgleichenden Elementes 13.1 ungefähr gleich der Torpedotemperatur $T_A(x_0)$ ohne temperaturnausgleichende Elemente. Die Schmelzguttemperatur $T_S(x_0)$ ist mit temperaturnausgleichendem Element höher als $T_B(x_0)$, ohne temperaturnausgleichendes Element niedriger als $T_A(x_0)$. Es lassen sich also folgende Beziehungen zwischen den betrachteten Temperaturen aufstellen:

$$T_{A+}(x_0) > T_A(x_0) \approx T_B(x_0) > T_C(x_0) > T_W.$$

10

Die Schmelzguttemperatur $T_S(x_0)$ liegt in der Situation mit temperaturnausgleichenden Elementen zwischen $T_{A+}(x_0)$ und $T_B(x_0)$:

$$T_{A+}(x_0) \geq T_S(x_0) \geq T_B(x_0) .$$

15

Auch hier müssten die Temperaturverläufe für eine andere Anordnung von temperaturnausgleichenden Elementen leicht angepasst werden; an den Grundaussagen ändert sich aber nichts.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen, mit einer Wärmequelle (6), einem Anschnitt (12) und mindestens einem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) für den Transport von Schmelzgut von der Wärmequelle (6) zum Anschnitt (12), gekennzeichnet durch mindestens ein tempera-
10 turausgleichendes Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23), welches die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im Bereich der Wärmequelle (6) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) unter Ausnützung von Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflexion verringert.

15

2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine temperatúrausgleichende Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) im wesentlichen um den mindestens einen Durchflusskanal (8) oder Ring-
20 spalt (14) angeordnet ist.

25

3. Düse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein innerstes temperatúrausgleichendes Element (13.1) zumindest teilweise die äussere Begrenzung des Durchflusskanals (8) oder Ringspaltes (14) bildet.

30

4. Düse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem mindestens einen temperatúrausgleichenden Element (13.11, 13.12, 13.21-23) und dem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) mindestens ein Düseninnenrohr (19) befindet.

5. Düse nach einem der Ansprüche 2-4, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) die Form eines geraden Hohlzylinders aufweist.
6. Düse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle temperatenausgleichenden Elemente (13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) als koaxiale gerade Hohlzylinder mit verschiedenen Radien ausgebildet sind.
7. Düse nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13.1) zumindest teilweise aus einem wärmeleitenden Material besteht und dadurch wärmeleitende Eigenschaften aufweist.
8. Düse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeleitende temperatenausgleichende Element (13.1) derart angeordnet ist, dass durch das mindestens eine wärmeleitende temperatenausgleichende Element (13.1) Wärme (16) von der Wärmequelle (6) aufnehmbar und in Richtung Anschnitt (12) leitbar ist.
9. Düse nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeleitende temperatenausgleichende Element (13.1) zumindest teilweise aus Kupfer, Kupferlegierungen oder Stahl hergestellt ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7-9, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeleitende temperatenausgleichende Element (13.1) in thermischem Kontakt mit einem Wärmeleittorpedo (9) steht.
- 5
11. Düse nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13.2) zumindest teilweise aus einem wärmeisolierenden Material besteht und dadurch wärmeisolierende Eigenschaften aufweist.
- 10
12. Düse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeisolierende temperatenausgleichende Element (13.2) eine Luftschicht oder eine Vakuumschicht ist oder zumindest teilweise aus
- 15 Kunststoff, Keramik oder Sinterkeramik hergestellt ist.
13. Düse nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13.3) zumindest teilweise
- 20 aus einem wärmereflektierenden Material besteht und dadurch wärmereflektierende Eigenschaften aufweist.
14. Düse nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13.1) mit mindestens einem wärmeisolierenden Stützelement (18) gegen ein das temperatenausgleichende Element (13.1) umgebende Werkzeug (17) abgestützt, geführt oder abgedichtet ist.

GEÄNDERTE ANSPRÜCHE

[beim Internationalen Büro am 9. Dezember 1996 (09.12.96) eingegangen;
ursprüngliche Ansprüche 1-14 durch
geänderte Ansprüche 1-15 ersetzt (4 Seiten)]

1. Düse zur Spritzgussverarbeitung von Kunststoffen, mit einer Wärmequelle (6), einem Anschnitt (12), mindestens einem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) für den Transport von Schmelzgut von der Wärmequelle (6) zum Anschnitt (12) und einem Wärmeleittorpedo (9), dadurch gekennzeichnet,
- 5 dass die Düse ein erstes temperaturnausgleichendes Element (13, 13.1, 13.11, 13.12) aufweist,
- 10 dass dieses erste temperaturnausgleichende Element (13, 13.1, 13.11, 13.12) entlang dem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) von der Wärmequelle (6) bis zum Anschnitt (12) führt,
- 15 dass sich das erste temperaturnausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) in direktem thermischem Kontakt mit der Wärmequelle (6) befindet und
- 20 dass das erste temperaturnausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im Bereich der Wärmequelle (6) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) unter Ausnützung von Wärmeleitung so verringert, dass die Temperatur des Schmelzgutes im Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) nicht wesentlich abfällt.
- 25 2. Düse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste temperaturnausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) zumindest teilweise aus einem

wärmeleitenden Material besteht und derart angeordnet ist, dass durch dieses erste temperatenausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) Wärme (16) von der Wärmequelle (6) aufnehmbar und in Richtung Anschnitt (12) leitbar ist.

5

3. Düse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste temperatenausgleichende Element (13, 13.1, 13.11) zumindest teilweise aus Kupfer, Kupferlegierungen oder Stahl hergestellt ist.

10

4. Düse nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste wärmeleitende temperatenausgleichende Element (13.1) in direktem thermischem Kontakt mit dem Wärmeleitortopedo (9) steht.

15

5. Düse nach einem der Ansprüche 1-4, gekennzeichnet durch mindestens ein weiteres temperatenausgleichendes Element (13.12, 13.2, 13.21-23, 13.3), welches die Differenz zwischen der Temperatur des Schmelzgutes im Bereich der Wärmequelle (6) und der Temperatur des Schmelzgutes im Anschnitt (12) unter Ausnützung von Wärmeleitung, Wärmeisolation und/oder Wärmereflexion verringert.

20

6. Düse nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine temperatenausgleichende Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) im wesentlichen um den mindestens einen Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) angeordnet ist.

30

7. Düse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein innerstes temperaturnausgleichendes Element (13.1) zumindest teilweise die äussere Begrenzung des Durchflusskanals (8) oder Ringspaltes (14) bildet.
- 5
8. Düse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen dem mindestens einen temperaturnausgleichenden Element (13.11, 13.12, 13.21-23) und dem Durchflusskanal (8) oder Ringspalt (14) mindestens ein Düseninnenrohr (19) befindet.
- 10
9. Düse nach einem der Ansprüche 6-8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperaturnausgleichendes Element (13, 13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) die Form eines geraden Hohlzylinders aufweist.
- 15
10. Düse nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass alle temperaturnausgleichenden Elemente (13.1-3, 13.11, 13.12, 13.21-23) als koaxiale gerade Hohlzylinder mit verschiedenen Radien ausgebildet sind.
- 20
11. Düse nach einem der Ansprüche 5-10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperaturnausgleichendes Element (13.2) zumindest teilweise aus einem wärmeisolierenden Material besteht und dadurch wärmeisolierende Eigenschaften aufweist.
- 25
12. Düse nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine wärmeisolierende temperaturnausgleichende Element (13.2) eine Luftschicht oder eine Vakuumschicht ist oder zumindest teilweise aus Kunststoff, Keramik oder Sinterkeramik hergestellt ist.
- 30

13. Düse nach einem der Ansprüche 5-12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13.3) zumindest teilweise aus einem wärmerespektierenden Material besteht und dadurch wärmerespektierende Eigenschaften aufweist.
14. Düse nach einem der Ansprüche 1-13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein temperatenausgleichendes Element (13.1) mit mindestens einem wärmeisolierenden Stützelement (18) gegen ein das temperatenausgleichende Element (13.1) umgebende Werkzeug (17) abgestützt, geführt oder abgedichtet ist.
15. Düse nach einem der Ansprüche 1-14, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmeleitortopedo (9) in der Düse dadurch gehalten wird, dass er zwischen zwei Teilen (19) der Düse eingeklemmt ist.

1/6

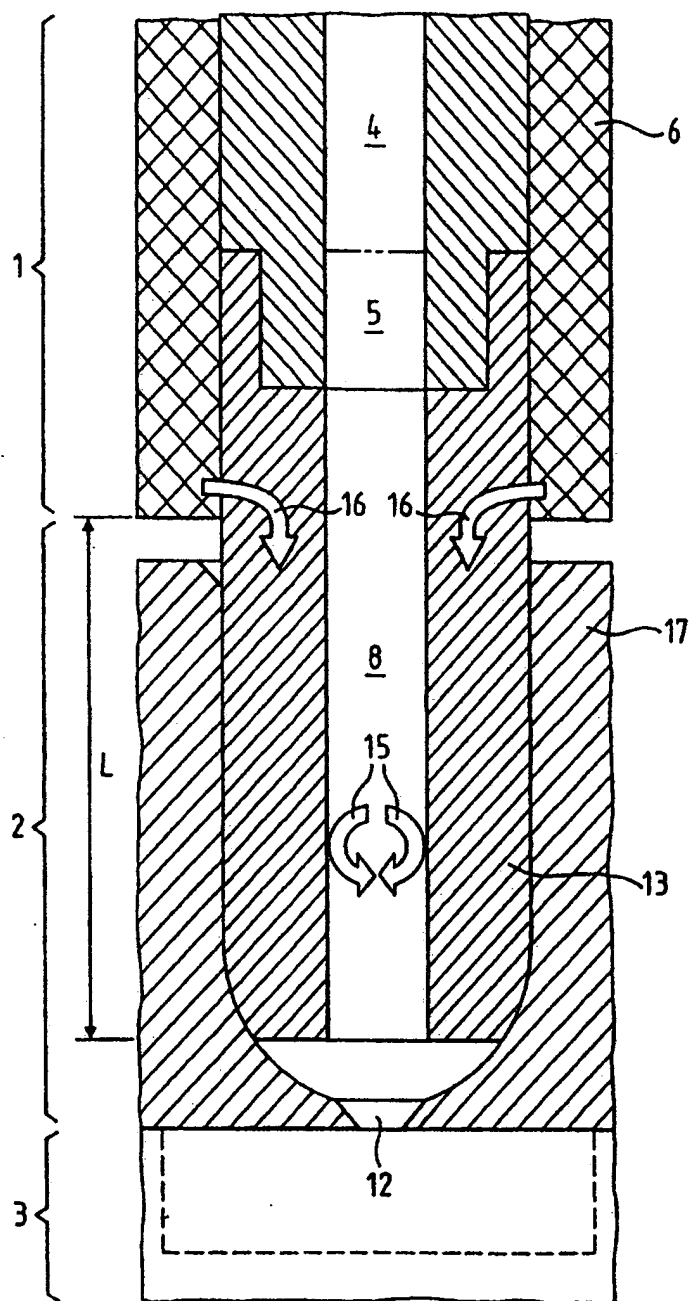


FIG. 1

ERSATZBLATT

2/6

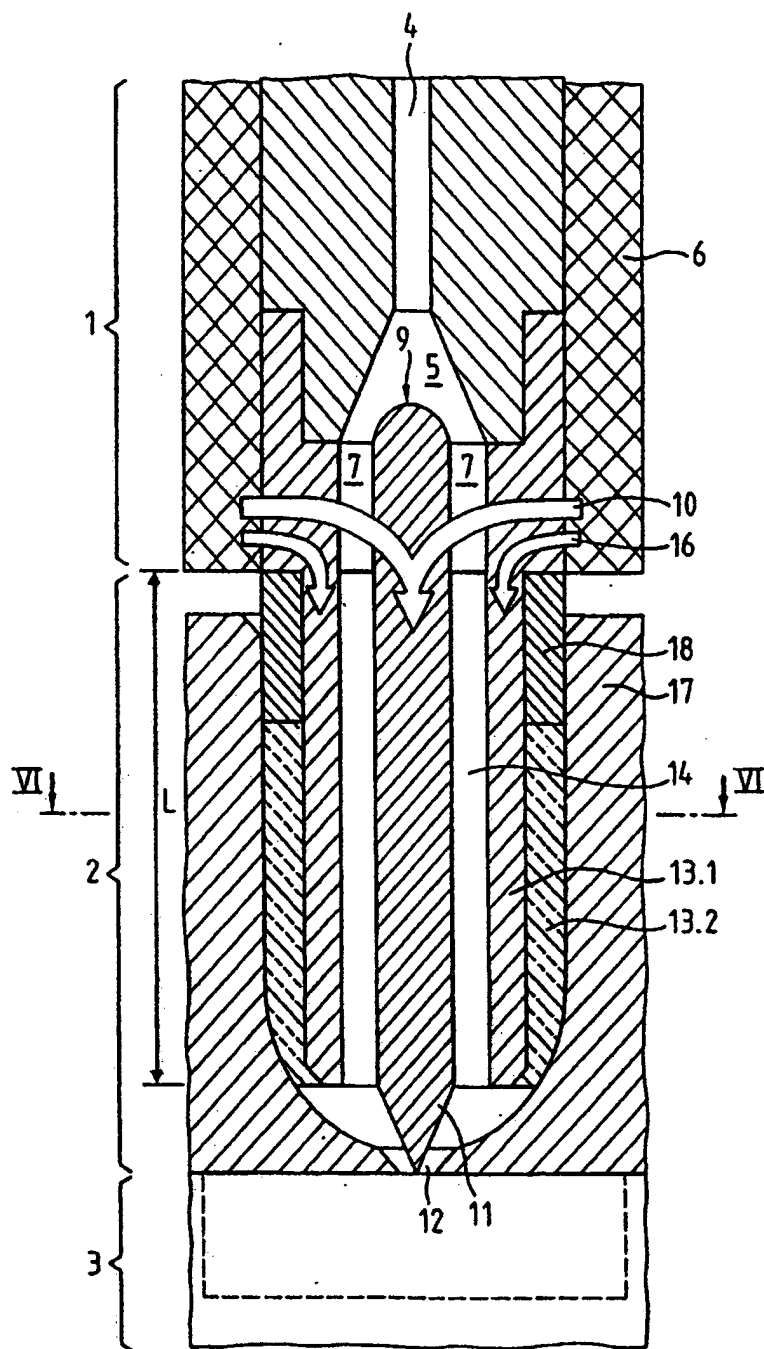


FIG. 2

ERSATZBLATT

3/6

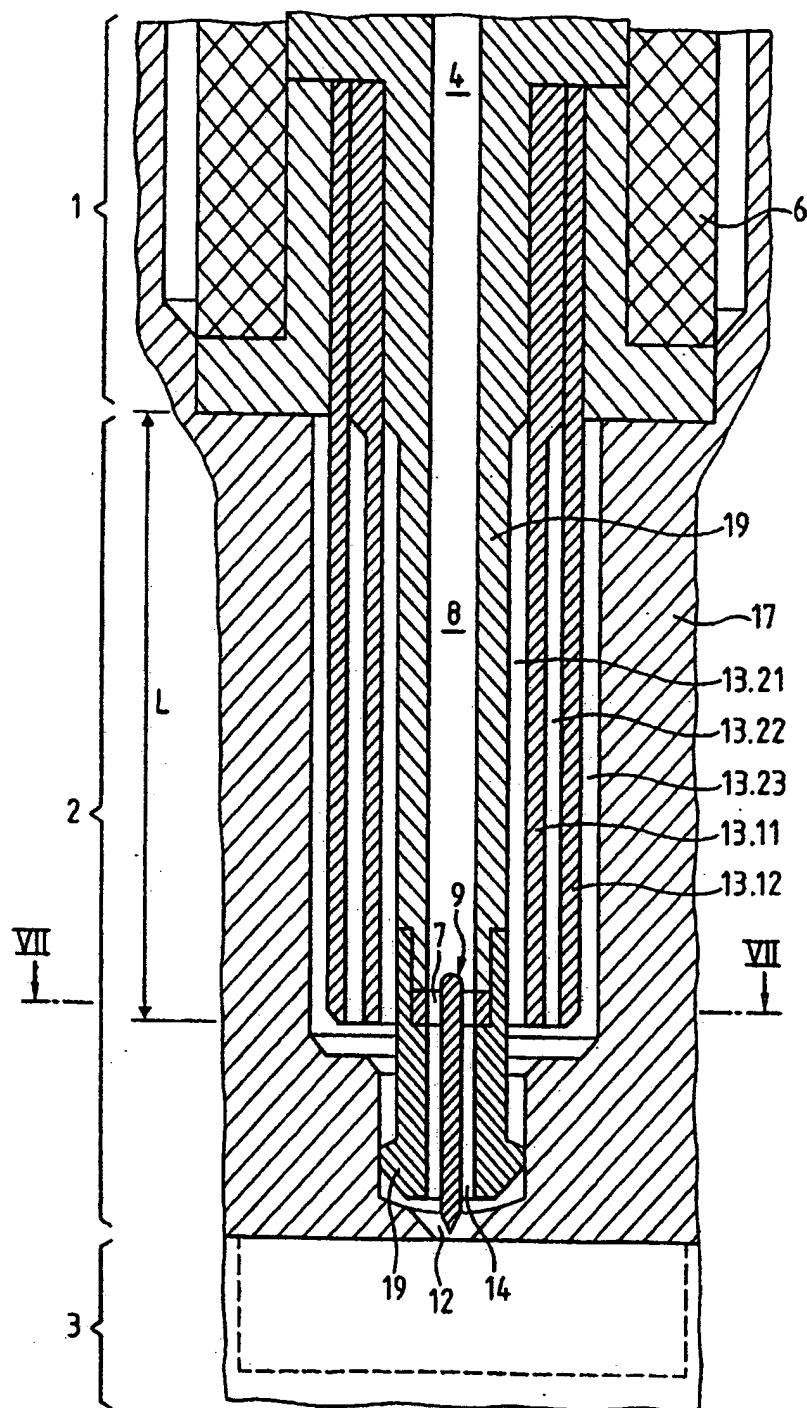
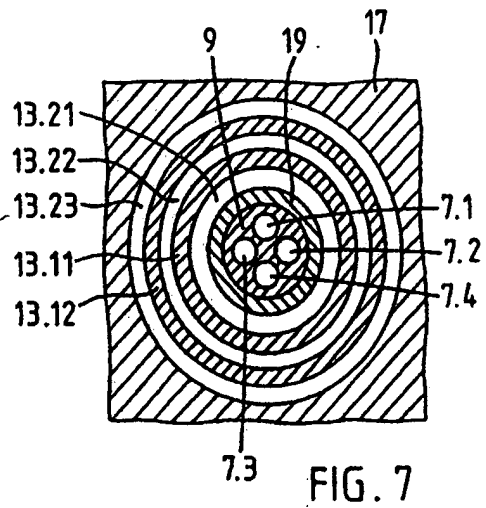
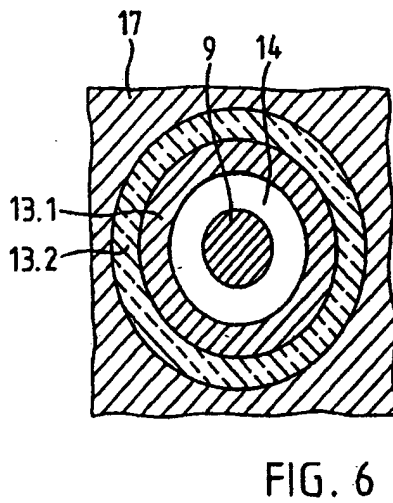
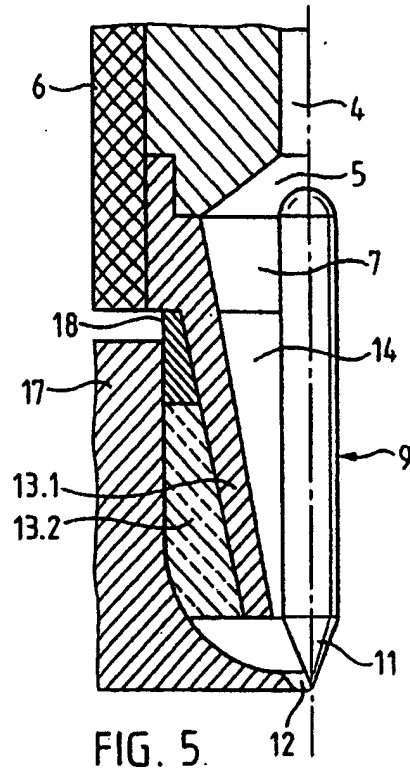
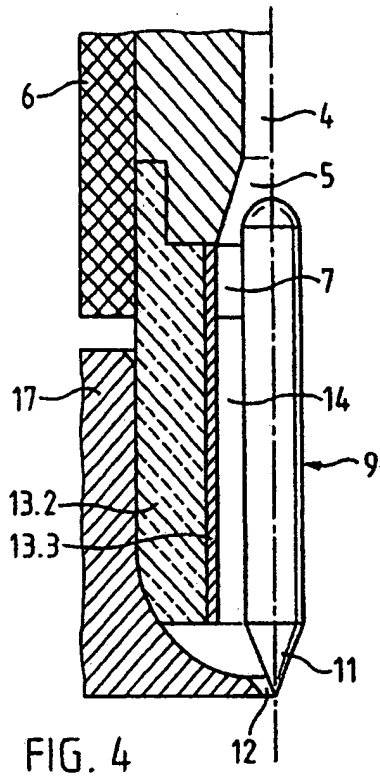


FIG. 3

ERSATZBLATT

4/6



ERSATZBLATT

5/6

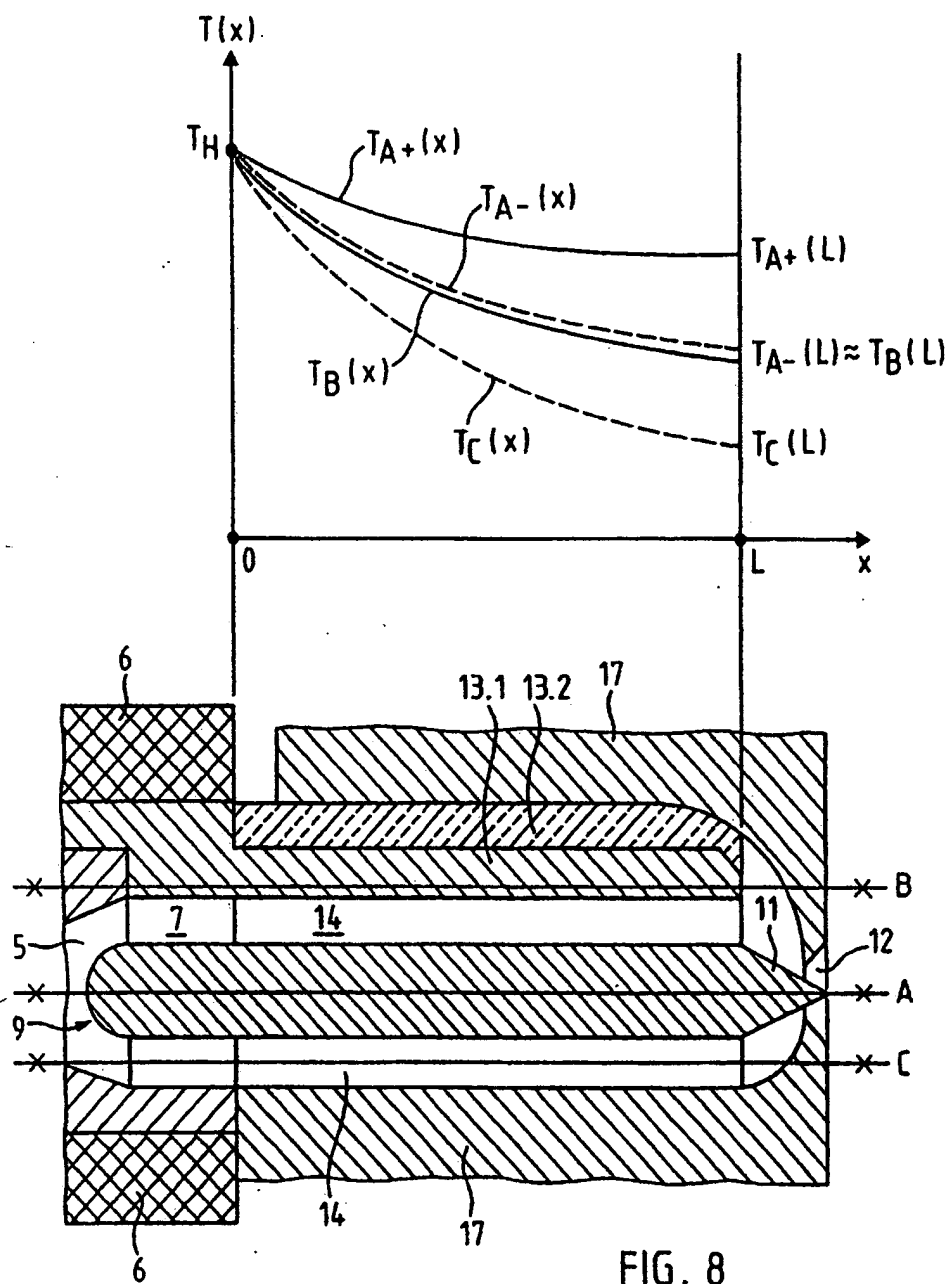


FIG. 8

ERSATZBLATT

6/6

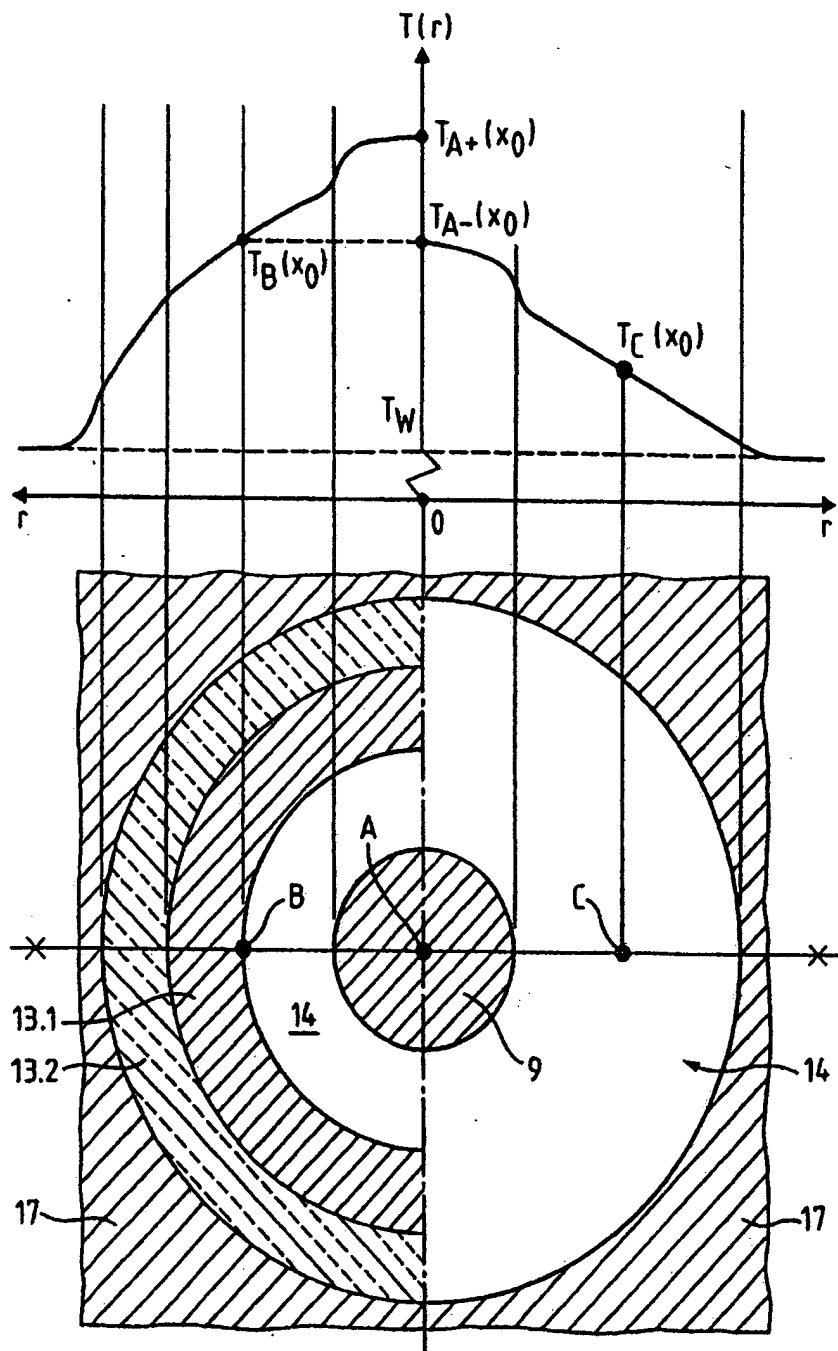


FIG. 9

ERSATZBLATT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 96/00242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B29C45/27 B29C45/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 268 241 (REES HERBERT ET AL) 19 May 1981 see the whole document ---	1-3,5-9, 11,12,14
X	WO,A,95 05930 (FILL ROBERT J) 2 March 1995 see the whole document ---	1-3,5, 7-9,11, 12
X	DE,U,86 18 162 (PLASTIC- SERVICE GMBH) 21 August 1986 see the whole document ---	1,2,4,5, 7-9,11, 12
X	DE,A,35 29 881 (ALBERS AUGUST) 26 February 1987 see the whole document ---	1-3,5, 7-9,11, 12
-/--		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 1996

Date of mailing of the international search report

09.10.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 631 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bollen, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 96/00242

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4 787 836 (OSUNA-DIAZ JESUS M ET AL) 29 November 1988 see column 5, line 51 - column 6, line 3; figures 2,3 ---	1-3,7-10
X	US,A,4 652 230 (OSUNA-DIAZ J M) 24 March 1987 see the whole document -----	1-3,7-10

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 96/00242

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4268241	19-05-81	NONE	
WO-A-9505930	02-03-95	AU-A- 7469794 CA-A- 2170859	21-03-95 02-03-95
DE-U-8618162	21-08-86	NONE	
DE-A-3529881	26-02-87	NONE	
US-A-4787836	29-11-88	NONE	
US-A-4652230	24-03-87	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inb. Anales Aktenzeichen
PCT/CH 96/00242

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B29C45/27 B29C45/30

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 268 241 (REES HERBERT ET AL) 19.Mai 1981 siehe das ganze Dokument ---	1-3,5-9, 11,12,14
X	WO,A,95 05930 (FILL ROBERT J) 2.März 1995 siehe das ganze Dokument ---	1-3,5, 7-9,11, 12
X	DE,U,86 18 162 (PLASTIC- SERVICE GMBH) 21.August 1986 siehe das ganze Dokument ---	1,2,4,5, 7-9,11, 12
X	DE,A,35 29 881 (ALBERS AUGUST) 26.Februar 1987 siehe das ganze Dokument ---	1-3,5, 7-9,11, 12
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. September 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09.10.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Bollen, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int.ionales Aktenzeichen
PCT/CH 96/00242

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,4 787 836 (OSUNA-DIAZ JESUS M ET AL) 29.November 1988 siehe Spalte 5, Zeile 51 - Spalte 6, Zeile 3; Abbildungen 2,3 ---	1-3,7-10
X	US,A,4 652 230 (OSUNA-DIAZ J M) 24.März 1987 siehe das ganze Dokument -----	1-3,7-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Abkürzungszeichen

PCT/CH 96/00242

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4268241	19-05-81	KEINE	
WO-A-9505930	02-03-95	AU-A- 7469794 CA-A- 2170859	21-03-95 02-03-95
DE-U-8618162	21-08-86	KEINE	
DE-A-3529881	26-02-87	KEINE	
US-A-4787836	29-11-88	KEINE	
US-A-4652230	24-03-87	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.